



JURNAL INSTITUT PERTANIAN MALANG

AGRITEK

• PERTANIAN • TEKNOLOGI PERTANIAN • KEHUTANAN

ISSN. 0852-5426

DAFTAR ISI

STUDI FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB KERUSAKAN TEGAKAN JATI (<i>Tectona grandis</i>) OLEH KEGIATAN PERENCEKAN PENDUDUK SEKITAR HUTAN RPH MULYOAGUNG, BKPH MULYOAGUNG, KPH PARENGAN (Sulistiawan Susilo; Eka M. Ruskanda)	1
UJI KESANGKILAN BEBERAPA BENTUK PUPUK HAYATI JAMUR MIKORIZA VA PADA PADI GOGO (Sutarman; Sastrahidayat, I.R.; Modjo, H.S.)	8
BIODIVERSITAS RHIZOBIUM INDIGEN LAHAN KERING PADA TANAMAN KEDELAI (<i>Glycine max L.</i>) (Syamsulbahri)	16
PENGARUH STRAIN RHIZOBIUM TERHADAP KAPASITAS BIOFERTILISASI NITROGEN PADA TANAMAN KEDELAI (<i>Glycine max L.</i>) (Syamsulbahri)	28
PEMBUATAN DODOL APEL KAJIAN PENGARUH KONSENTRASI PENAMBAHAN GULA DAN VARIETAS APEL (<i>Malus sylvestris M.</i>) (Kemas Yusra)	35
STUDI EVALUASI SITEM AGROINDUSTRI KERUPUK IKAN (Hendarti Wahyu Mintorini; Siti Farida)	40
PENGARUH JENIS TANAH DAN KOMPOSISI MEDIUM TUMBUH TERHADAP PERTUMBUHAN SEMAI <i>Khaya anthotheca</i> (Sutarman; Yuni P.; Liliek Agustina)	54
SENTRA PENGEMBANGAN KOMODITAS UNGGULAN DI WILAYAH KABUPATEN PONOROGO (Soemarno; Solimun; Sukindar SM)	62
PENGARUH KOMPOS TERHADAP INTENSITAS INFEKSI MIKORIZA PADA PERAKARAN <i>Pinus Mekusii</i> (Sutarman)	79
STUDI KEBUTUHAN TENAGA KERJA PEMBAKALAN HUTAN JATI DI RPH KALIPARE, BKPH SUMBERPUCUNG, KPH BLITAR (Heru Sunarko; Eka M. Ruskanda)	92
PENGUJIAN KOMBINASI MEDIA TUMBUH EM4 DAN MIKORIZA VA PADA SEMAI SENGON <i>Paraserianthes falcataria</i> (Sutarman)	107
PEMBUATAN YOGHURT DARI SANTAN KELAPA KAJIAN PENGARUH SUHU DAN LAMA PEREBUSAN (Kemas Yusra; Endang Sri Handayani)	119
HABITAT TUMBUH DAN POTENSI JENIS GULMA CEPLUKAN (<i>Physalis sp.</i>) DI MUSIM HUJAN DAN MUSIM KEMARAU PADA TIGA DAERAH DI JAWA TIMUR (Agung Nugroho)	125
UPAYA PEMANFAATAN BLOTONG DALAM RANGKA MENUNJANG PRODUKTIVITAS PANGAN DI LAHAN KERING (Nurul Aini)	139
RESPON TANAMAN TOMAT (<i>Lycopersicon esculentum Mill.</i>) VAR KINGKONG TERHADAP PERBEDAAN KADAR AIR TANAH DAN POPULASI BAYAM DURI (<i>Amaranthus spinosus L.</i>) (Agung Nugroho)	144
PENGARUH LAMA PENYULINGAN DAUN KAYU PUTIH (<i>Melaleuca leucadendron Linn</i>) TERHADAP KUALITAS MINYAK KAYU PUTIH (<i>Kadar Sineal</i>) DI PABRIK MINYAK KAYU PUTIH SUKUN KPH MADIUN (Siti Rasminah C. Syamsidi; Sutarman; H.W. Mintorini; Yayuk Wuryani)	154
PENGARUH KONSENTRASI MINYAK BAWANG PUTIH (<i>Alium Sativum L.</i>) TERHADAP PERTUMBUHAN <i>Fusarium oxysporum f. sp lycopersici</i> IN VITRO (L. Sulistyowati, T. Rachmawati; Siti Rasminah Syamsidi)	165

VOLUME 5

NOMOR 2

AGUSTUS 1997

ISSN 0852 5426

AGRITEK

JURNAL INSTITUT PERTANIAN MALANG

DITERBITKAN OLEH :

PUSAT PENELITIAN INSTITUT PERTANIAN MALANG

Penanggung Jawab :

REKTOR INSTITUT PERTANIAN MALANG

REDAKSI

Ketua :

Dr. Ir. Soemarno, M.S.

Sekretaris :

Ir. Sutarman, MS.

Anggota :

Prof. Dr. Ir. Hj. Siti Rasminah Ch. Sy

Ir. Ainurrasyid, MS.

Ir. Hj. Wiwiek Ruminarti, MS.

Ir. Hanifa Roseida Zainur

Ir. Kemas Yusro

Ir. Syamsulbahri, MS.

Alamat :

Institut Pertanian Malang (IPM)

Jl. Soekarno - Hatta, Malang

Telp. (0341) 45541

AGRITEK VOL. 5 NO.2 AGUSTUS 1997

PENGUJIAN KOMBINASI MEDIA TUMBUH EM4 DAN MIKORIZA VA PADA SEMAI SENGON *Paraserianthes falcataria*

SCREENING OF THE GROWTH MEDIA EM4 AND VA MYCORRHIZA COMBINATIONS ON SEEDLING OF *Paraserianthes falcataria*

Oleh:

Sutarman

Fakultas Kehutanan, IPM, Malang

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi media tumbuh, EM4, dan mikoriza VA terhadap pertumbuhan, nodul akar, dan intensitas infeksi mikoriza pada perakaran semai sengon *Paraserianthes falcataria*.

Penelitian ini dilaksanakan di rumah plastik dan Laboratorium Pusat Institut Pertanian Malang mulai Mei sampai Agustus 1997. Penelitian disusun secara faktorial menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang. Faktor pertama media tumbuh terdiri dari: dengan kotoran sapi, kotoran kambing, kotoran ayam, dan kompos; faktor kedua: EM4 dan tanpa EM4; sedangkan faktor ketiga: mikoriza VA *Gigaspora margarita* dan *Glomus sp.*; ulangan sebanyak 3 kali. Data dianalisis dengan sidik ragam; untuk membandingkan nilai rata-rata antar-perlakuan digunakan Uji Duncan 5 %.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media tumbuh dan EM4 berpengaruh meningkatkan pertambahan tinggi, diameter batang, bobot kering brangkas, dan bobot kering nodul akar. Mikoriza VA memberikan pengaruh meningkatkan bobot kering nodul akar. Interaksi ketiga faktor perlakuan nyata terhadap peningkatan pertambahan tinggi tanaman sampai 6 MSP dan bobot kering nodul akar. Media berkompos berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan; kecuali terhadap intensitas infeksi mikoriza, kombinasinya dengan faktor perlakuan lain berpengaruh nyata terhadap semua parameter.

Kata Kunci: Mikoriza VA, intensitas infeksi, nodul akar

ABSTRACT

The experiment was carried out to determined the effect of combination of the growth media, EM4 and VA mycorrhiza toward the growth, root nodul and intensity of the mycorrhiza's root infection of *Paraserianthes falcataria* seedling.

This research was conducted in the plastic chamber and The Malang Agricultural Institute Laboratory from May up to August 1997. It applied Complete Randomized Design in factorial experiment with three replications. The first factor was growth media as cow faeces manure, goat faeces manure, cook faeces manure, and compost; the second factor was EM4 concentrate as used EM4 and without EM4; and the third factor was VA mycorrhiza as *Gigaspora margarita* and *Glomus sp.* For the differential test of treatment, it was applied the Duncan 5 % test.

Results of the experiment indicated that growth media and EM4 significantly effect toward the high, stem diameter, dry weight and nodul dry weight of seedling. The VA mycorrhiza improved the weight of the root nodul dry weight. The interaction of the factors significantly effect toward the plant high on 6 MSP and root nodul dry weight. The compost medium significantly improved the all parameters; except to intencity of mycorrhizas infection, it's combination with other treatments significantly effect toward the all parameters.

MENGESAHKAN

Salinan / Foto copy sesuai dengan aslinya

Malang, tgl. - - 19

AGRITEK VOL.5 NO.2 AGUSTUS 1997

An. Rektor

Kepala Biro Adm. Umum

PENDAHULUAN

Sengon merupakan salah satu komoditas penting hutan tanaman industri di samping telah lama dikenal sebagai tanaman reboisasi di Indonesia.

Reboisasi dan penanaman sengon di lahan kritis maupun untuk tujuan produksi kayu sangat memerlukan keterseediaan semai yang baik. Untuk itu diperlukan media tumbuh yang baik pula. Menurut Anonymous (1988) tanah, pasir, serta campuran tanah dan pasir sering digunakan untuk perkecambahan benih di lapang.

Di lain pihak dalam pembuatan media sering kali kita dituntut untuk memanfaatkan sumber daya alam yang ada, di antaranya kotoran hewan ternak, serasah tanaman baik di lantai hutan maupun sisa panen tanaman pertanian. Ini semua juga merupakan tuntutan efisiensi biaya pemupukan dan budidaya berwawasan lingkungan.

Kompleks organisme menggunakan ("EM4") (Anonim, 1994) yang sudah lama dikenal di bidang pertanian memiliki peluang untuk dikembangkan di bidang kehutanan terutama untuk penyiapan semai yang baik. EM4 merupakan bakteri fermentasi dari genus *Lactobillus* dan bakteri penghasil asam laktat yang berguna untuk mentransformasikan atau memfermentasikan bahan organik di dalam tanah menjadi unsur-unsur organik yang tersedia bagi tanaman (Anonim, 1994).

Demikian juga mikoriza vasicular arbuskula (MVA); berdasarkan penelitian pendahuluan yang dilakukan Penulis, dua jenis mikoriza *Gigaspora margarita* dan *Glomus* sp. mampu bersimbiosis dengan semai sengon dengan baik. Mikoriza selain mampu menyumbangkan P tersedia bagi tanaman (Gianinazzi *et al.*, 1983; Reid, 1984; dan Fakuara, 1991), juga dapat meningkatkan absorpsi dan translokasi hara (Harley, 1972 dan Anonim, 1989) serta meningkatkan

ketahanan tanaman terhadap jasad pengganggu melalui pembentukan senyawa-senyawa penghambat dan meningkatkan persaingan kebutuhan hidup rhizosfer (Chivavarthu dan Chatapal, 1988).

Kotoran ternak dan kompos diduga memberikan tanggap yang berbeda terhadap EM4, sementara itu mikoriza VA yang bersimbiosis dengan tanaman akan memberikan tanggap yang berbeda terhadap kombinasi kedua faktor tersebut yang diwujudkan dalam pertumbuhan tanaman, nodulasi akar, dan intensitas infeksi mikoriza.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di rumah plastik dan Laboratorium Pusat Institut Pertanian Malang mulai bulan Mei sampai Agustus 1997.

Bahan-bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini terdiri dari: benih sengon, konsentrat EM4 ("effective microorganism 4"); kotoran sapi, kotoran kambing, dan kotoran ayam yang sudah menjadi pupuk kandang; kompos yang dibuat secara konvensional; mikoriza VA *Gigaspora margarita* dan *Glomus* sp. yang ambil dari pot kultur tanaman jagung; asam asetat glasial, formaldehid, dan alkohol 96 %.

Alat-alat yang dipergunakan dalam penelitian ini terdiri: polibag 2 kg, cutter, pipet tetes, pipet ukur, alat penghitung, penggaris, jangka sorong, petridish, kaca obyek, mikroskop.

Percobaan disusun secara faktorial dalam Rancangan Acak Kelompok. Faktor pertama Media tumbuh campuran tanah, pasir dan pupuk kandang kotoran ternak 1:1:1 terdiri dari: tanah-pasir-kotoran sapi (A1), tanah-pasir-kotoran kambing (A2), tanah-pasir-kotoran ayam (A3), dan tanah-pasir-kompos (A4); faktor kedua kompleks mikroorganisme efektif yaitu: dengan

EM4 (B1) dan tanpa EM4 (B0); sedangkan faktor ketiga: mikoriza VA *Gigaspora margarita* (C1) dan *Glomus* sp.; ulangan sebanyak 3 kali. Data dianalisis dengan sidik ragam; untuk membandingkan nilai rata-rata antar-perlakuan digunakan Uji Duncan 5 %.

Pelaksanaan percobaan meliputi:

- Mengecambahkan benih sengan;
 - Menyiapkan media tumbuh dengan komposisi sesuai perlakuan sebagai berikut:
 - tanah:pasir:kotoran sapi = 1:1:1 (A1).
 - tanah:pasir:kotoran kambing = 1:1:1 (A2)
 - tanah:pasir:kotoran ayam = 1:1:1 (A3)
 - tanah:pasir:kompos = 1:1:1 (A4).
 - Menjelang pemindahan kecambah, media tanam diberi tanah yang mengandung spora mikoriza VA sesuai perlakuan dengan dosis 5 gram per pot.
 - Memindahkan kecambah yang sudah muncul akar ke masing-masing polibag yang sudah diperlakukan;
 - Khusus untuk perlakuan dengan EM4, sebelum pemindahan kecambah, tanah disemprot larutan EM4 dengan konsentrasi 0,625 % sedemikian rupa sehingga satu polibag menerima 50 cc larutan. Selanjutnya setiap 2 minggu dilakukan penyemprotan sampai 6 minggu setelah perlakuan (MSP), sehingga selama penelitian setiap semai menerima 1,25 cc konsentrat EM4.
- Perlakuan dimulai sejak kecambah yang sudah tumbuh akar dipindahkan ke polibag yang sudah diberi perlakuan. Kecambah untuk percobaan dipilih umur yang seragam yaitu 14 hari sejak perkecambahan.

Pengamatan meliputi:

- Tinggi dan diameter semai tanaman setiap minggu sampai 8 minggu setelah perlakuan (MSP) yaitu setelah semai dipindahkan ke polibag yang sudah diperlakukan.

- Bobot kering brangkasan pada 8 MSP.
- Bobot kering nodul akar pada 8 MSP.
- Intensitas infeksi Mikoriza pada 8 MSP.

Pengamatan infeksi akar oleh mikoriza dilakukan setelah panen dengan prosedur seperti berikut:

- Akar dicuci bersih, kemudian dipotong kecil-kecil sepanjang 5 mm tiap potongannya.
- Akar dimasukkan ke dalam botol plastik yang berisi larutan campuran asam asetat glasial, formaldehid, dan alkohol 96 % dengan perbandingan 7 : 2 : 1. Akar didiamkan dalam keadaan terendam selama 3-4 hari agar akar transparan atau terang.
- Untuk pengamatan, akar dikeluarkan dari botol, kemudian dibilas dengan air yang mengalir.
- Akar diletakkan pada petridish, kemudian diberi triphan blue untuk memperjelas pengamatan.
- Akar diamati dengan mikroskop. Persentase akar terinfeksi dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut (Hall, 1982):

$$\frac{\text{Jumlah potongan akar terinfeksi}}{\text{Jumlah potongan akar yang diamati}} \times 100 \%$$

% akar terinfeksi

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Tinggi Tanaman

Dari hasil analisis ragam (Tabel Lampiran 1) menunjukkan bahwa perbedaan media tumbuh dan EM4 memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertambahan tinggi semai mulai umur 2 sampai 8 minggu setelah

perlakuan (MSP). Interaksi media tumbuh dan EM4 nyata pada semua waktu pengamatan. Jamur mikoriza tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi semai, namun interaksinya dengan media tumbuh nyata pada pengamatan 2 dan 6 MSP. Interaksi EM4 dengan mikoriza VA tidak nyata pada pengamatan 2, dan 8 MSP, namun nyata pada pengamatan 4 dan 6 MSP. Interaksi antara media tumbuh, EM4, dan mikoriza VA nyata pada pengamatan 2, 4 dan 6 MSP, tetapi tidak nyata pada 8 MSP.

Pada pengamatan 2 MSP rerata tinggi semai adalah pada perlakuan A1B1; sedangkan pada pengamatan 4, 6, dan 8 MSP masing-masing adalah A2B1C2, A4B1C2, dan A3B0C2.

Tabel 1. Pengaruh media tumbuh, EM4, dan mikoriza VA terhadap rerata pertambahan tinggi semai tanaman sengon (cm).

Perlakuan	Umur semai tanaman			
	2 MSP	4 MSP	6 MSP	8 MSP
101	2.317 a	4.133 cd	6.133 a	11.110 ab
102	2.767 b	4.050 c	6.233 ab	9.717 a
111	2.833 b	4.483 d	6.250 ab	11.340 ab
112	2.900 bc	4.117 c	6.283 ab	10.177 a
201	2.783 b	4.050 c	6.000 a	9.083 a
202	2.517 ab	4.067 c	6.583 b	11.050 ab
211	2.767 b	4.383 d	6.767 b	11.817 ab
212	3.200 c	4.933 e	6.633 b	11.543 ab
301	2.483 a	3.217 a	6.683 b	12.500 b
302	2.500 ab	3.450 b	6.617 b	12.600 b
311	2.633 ab	3.833 c	6.817 b	10.830 a
312	2.367 a	3.117 a	6.633 b	10.083 a
401	2.567 ab	4.100 c	6.500 b	12.287 ab
402	2.583 ab	4.283 d	6.383 ab	12.367 b
411	2.550 ab	4.466 d	6.883 b	12.567 b
412	2.450 a	4.467 d	6.583 b	11.200 ab

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji 5 % Duncan.

2. Diameter Batang

Sebagaimana hasil analisis ragam yang tersaji pada Tabel 2 Lampiran, perbedaan media tumbuh dan EM4 memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertambahan diameter semai mulai umur 2 sampai 8 minggu setelah perlakuan (MSP). Interaksi media tumbuh dan EM4 nyata pada 2, 4, dan 6 MSP, sedangkan pada pengamatan 8 MSP interaksinya tidak nyata. Jamur mikoriza tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertambahan diameter batang semai; demikian juga interaksinya dengan media tumbuh dan interaksinya dengan EM4 masing-masing tidak nyata pada semua waktu pengamatan. Interaksi antara media tumbuh, EM4, dan mikoriza VA secara bersama-sama tidak nyata pada umur 2, 4, dan 6 MSP; interaksi nyata pada 8 MSP.

Tabel 2. Pengaruh media tumbuh dan EM4 terhadap rerata pertambahan diameter batang semai tanaman sengon (mm).

Perlakuan	Umur semai tanaman			
	2 MSP	4 MSP	6 MSP	8 MSP
1 0	0.483 a	1.195 a	2.352 a	2.972 a
1 1	0.590 ab	1.352 b	2.748 bc	3.135 a
2 0	0.812 c	1.777 c	2.682 b	3.485 b
2 1	0.808 c	1.917 de	2.727 bc	3.653 bc
3 0	0.675 b	1.790 c	2.693 bc	3.407 b
3 1	0.687 b	1.813 cd	2.795 bc	3.587 b
4 0	0.778 bc	1.760 c	2.742 bc	3.665 c
4 1	0.972 d	2.003 e	3.088 c	3.850 c

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji 5 % Duncan.

Dari hasil uji Duncan 5 % terhadap kombinasi perlakuan media tumbuh dan EM4 (Tabel 1) menunjukkan bahwa rerata tertinggi pada pengamatan 2, 4, 6, dan 8 MSP masing-masing pada perlakuan A4B1.

Sedangkan hasil uji Duncan 5 % terhadap kombinasi perlakuan media tumbuh dan EM4, dan mikoriza tertera pada Tabel 3. Pada pengamatan 2 MSP rerata tinggi semai adalah pada perlakuan A4B1C1; sedangkan pada pengamatan 4, 6, dan 8 MSP masing-masing adalah A4B1C1, A4B1C2, dan A4B0C1.

Tabel 3. Pengaruh media tumbuh, EM4, dan mikoriza VA terhadap rerata pertambahan diameter batang semai tanaman sengon (mm).

Per- la- ku- an AB C	Umur semai tanaman			
	2 MSP	4 MSP	6 MSP	8 MSP
10 1	0.483 a	1.200 a	2.157 a	2.847 a
2	0.483 a	1.190 a	2.547 b	3.097 b
1 1	0.597 b	1.350 b	2.830 b	3.210 b
2	0.583 ab	1.353 b	2.667 b	3.060 ab
20 1	0.813 c	1.730 c	2.610 b	3.467 bc
2	0.810 c	1.823 c	2.753 b	3.503 bc
1 1	0.820 c	1.900 cd	2.767 b	3.733 cd
2	0.797 c	1.933 cd	2.687 b	3.573 c
30 1	0.707 bc	1.840 c	2.660 b	3.347 bc
2	0.643 bc	1.740 c	2.727 b	3.467 bc
1 1	0.700 bc	1.780 c	2.863 bc	3.650 c
2	0.673 bc	1.847 cd	2.727 b	3.523 bc
40 1	0.773 c	1.737 c	2.730 b	3.827 d
2	0.783 c	1.783 c	2.753 b	3.503 bc
1 1	1.027 d	2.057 d	2.970 c	3.893 d
2	0.917 cd	1.950 cd	3.207 c	3.807 d

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji 5 % Duncan.

3. Bobot Kering Brangkanan

Hasil analisis ragam seperti tertera pada Lampiran Tabel 3 menunjukkan bahwa media tumbuh, EM4, dan mikoriza VA masing-masing memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot kering brangkanan semai sengon. Interaksi antara media tumbuh dan EM4, media

tumbuh dan mikoriza VA, serta EM4 dan mikoriza VA masing-masing nyata. Namun demikian interaksi antar-ketiganya tidak nyata.

Tabel 4. Pengaruh media tumbuh dan EM4 terhadap rerata Bobot brangkanan kering semai tanaman sengon (gr).

	B0	B1
A1	0.507 ab	0.872 c
A2	0.429 a	0.989 d
A3	0.560 b	1.027 de
A4	0.949 cd	1.117 e

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji 5 % Duncan.

Hasil uji Duncan 5 % pengaruh media tumbuh dan EM4 terhadap rerata bobot kering brangkanan semai tanaman sengon (Tabel 4) menunjukkan bahwa perlakuan A4B1 memiliki rerata tertinggi.

Kombinasi media tumbuh dan mikoriza VA seperti tertera pada Tabel 5 menunjukkan hasil tertinggi pada perlakuan A4B1.

Tabel 5. Pengaruh media tumbuh dan mikoriza VA terhadap rerata Bobot brangkanan kering semai tanaman sengon (gr).

	B0	B1
A1	0.716 a	0.663 a
A2	0.651 a	0.768 ab
A3	0.767 ab	0.820 b
A4	1.026 c	1.039 c

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji 5 % Duncan.

Adapun kombinasi EM4 dan mikoriza VA terhadap bobot kering brangkanan tertinggi dicapai oleh perlakuan B1C1.

antarperlakuan lebih lanjut dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh EM4 dan mikoriza VA terhadap rerata Bobot berangkas kering semai tanaman sengon (gr).

	C1	C2
B0	0.538 a	0.685 b
B1	1.042 c	0.660 c

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji 5 % Duncan.

4. Bobot Kering Nodul Akar

Perbedaan media tumbuh, dan EM4 sebagaimana hasil analisis ragam (Tabel 3 Lampiran) masing-masing memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot kering nodul akar, sedangkan mikoriza VA pengaruhnya tidak nyata. Kombinasi media tumbuh dengan EM4, media tumbuh dengan mikoriza VA, EM4 dengan mikoriza VA, dan kombinasi ketiganya sekaligus masing-masing memberikan pengaruh yang nyata.

Tabel 7. Pengaruh media tumbuh, EM4, dan mikoriza VA terhadap rerata Bobot kering nodul akar semai tanaman sengon (mg).

	C1	C1
A1 B0	0.233 ab	0.067 a
B1	3.500 e	0.233 ab
A2 B0	0.000 a	0.000 a
B1	0.767 bc	0.117 ab
A3 B0	0.233 ab	0.167 ab
B1	0.233 ab	0.200 ab
A4 B0	0.983 c	4.500 f
B1	1.850 d	1.200 cd

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji 5 % Duncan.

Perbedaan pengaruh masing-masing kombinasi perlakuan dapat dilihat pada Tabel 7. Perlakuan A3B1C1 merupakan kombinasi perlakuan yang memberikan hasil bobot kering nodul tertinggi.

5. Intensitas Infeksi Mikoriza

Hasil analisis ragam seperti tertera pada Lampiran Tabel 3 menunjukkan bahwa hanya media tumbuh yang memberikan pengaruh nyata terhadap intensitas infeksi mikoriza VA, sedangkan EM4 dan jenis mikoriza VA itu sendiri tidak memberikan pengaruh yang nyata. Semua jenis interaksi baik dua faktor maupun tiga faktor tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap intensitas infeksi mikoriza VA.

Perbedaan pengaruh masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 8. Media tumbuh yang diberi kompos (A4) menunjukkan hasil yang tertinggi dibandingkan dengan media tumbuh yang diberi kotoran sapi (A1), kotoran kambing (A2), dan kotoran ayam (A3).

Adapun struktur infeksi antara *Gigaspora margarita* dengan *Glomus* sp. dibedakan pada keberadaan vesikelnya. Pada *G. margarita* tidak dijumpai vesikel di dalam jaringan korteks akar, sedangkan pada *Glomus* vesikel dapat dijumpai pada jaringan korteks akar. Arbuskula kedua jenis jamur mikoriza ini dijumpai pada sel korteks akar. Sebagai mana dikemukakan oleh Cooper (1989) arbuskula tempat terjadinya pertukaran P anorganik yang akan ditranslokasikan ke sel inang dan karbohidrat yang diperoleh dari sel inang.

Tabel 8. Pengaruh media tumbuh terhadap rata-rata intensitas infeksi mikoriza pada akar semai tanaman sengon (%)

A1	A2	A3	A4
32.988 a	35.998 a	35.402 a	60.4883 b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji 5 % Duncan.

B. Pembahasan

Dari fakta tersebut menunjukkan bahwa penggunaan EM4 yang dikombinasikan dengan kompos dan mikoriza dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, meskipun pengaruhnya tidak nyata dalam hal bobot kering berangkasan (Tabel 3 lampiran). Diduga bahwa sumbangan dari peran kombinasi perlakuan tersebut akan nyata pada waktu-waktu berikutnya. Dugaan ini didukung oleh fakta bahwa bobot kering nodul dan intensitas infeksi yang nyata (Tabel 3 lampiran) dalam hal interaksi dan seperti terlihat pada Tabel 7.

Sebagai mana Anonim (1994) EM4 mengandung bakteri genus *Lactobillus* dan bakteri penghasil asam laktat untuk mentransformasikan bahan organik di dalam tanah menjadi unsur-unsur organik yang tersedia bagi tanaman. Cara kerja EM4 di dalam tanah yang secara sinergis dapat meningkatkan kesuburan tanah secara fisik, kimia, dan biologis sehingga dapat meningkatkan kesehatan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kondisi ini terjadi lebih baik pada media kompos. Sebagaimana dikemukakan Murbandono (1982) di dalam kompleks kompos terkandung berbagai jenis hara yang diperlukan tanaman seperti N, P, dan K.

Di lain pihak mikoriza menyumbangkan P tersedia yang lebih banyak pada kombinasi perlakuan tersebut di atas. Seperti dikemukakan Barea *et al.* (1975), Cooper (1989), dan

Sieverding (1991) bahwa jamur mikoriza meningkatkan aktifitas enzim fosfatase untuk membebaskan P dari P-organik, menghasilkan asam oksalik yang dapat melepaskan ion P terjerap hidroksida besi dan aluminium dan berinteraksi sinergis dengan bakteri pelarut fosfat. Sementara itu pada perlakuan yang menggunakan EM4, bakteri pelarut fosfat yang terkandung di dalamnya (Anonim, 1994) telah memperkaya media akan jasad renik yang menguntungkan tersebut. Selanjutnya sebagian besar fosfor yang diserap oleh miselim jamur mikoriza dipindahkan ke dalam jaringan tanaman.

Pertumbuhan tanaman yang lebih baik pada kombinasi perlakuan dengan media kompos dalam hal pertambahan diameter batang (Tabel 2), bobot kering nodul akar (Tabel 7), dan intensitas infeksi mikoriza

Pada tanah berkompos, struktur tanah menjadi lebih baik dan porositas tanah menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan media dari kotoran ternak. Hal ini memungkinkan perkembangan hifa jamur pada media. Seperti terlihat pada Tabel 8 jelas sekali bahwa rata-rata intensitas infeksi mikoriza jauh lebih besar pada media berkompos (A4) sebesar 60,4883 % dibandingkan dengan media dengan pupuk kotoran sapi (32,9875 %), kotoran kambing (35,4017 %), dan kotoran ayam (35,4017 %). Diduga bahwa proses dekomposisi bahan organik pada kotoran ternak yang belum selesai, sehingga beberapa hasil reaksi dekomposisinya seperti amoniak, CO₂, dan senyawa toksik mengganggu aktifitas perkembangan mikoriza. Diduga pula berkembangnya cendawan-cendawan lain sebagaimana dikemukakan Martin (1977) dan Grant dan Long (1981) yang dapat berkompetisi dengan cendawan mikoriza dalam hal ruang dan karbohidrat yang disediakan tanaman.

Dari data yang diperoleh meskipun pada 8 MSP interaksi ketiga faktor

perlakuan tidak nyata, namun tiga waktu pengamatan sebelumnya nyata; hal ini menunjukkan bahwa ada kecenderungan sampai semai siap tanam ke lapang (umur 10-12 minggu) kombinasi tertentu memberikan hasil yang tinggi dibandingkan dengan kombinasi yang lain terhadap pertumbuhan tinggi semai. Demikian juga dalam hal pengaruhnya terhadap pertambahan diameter batang. Meskipun hanya nyata pada 8 MSP dan tidak nyata pada 2 sampai 6 MSP, namun berdasarkan uji Duncan menunjukkan kombinasi media berkompos dengan penggunaan EM4 dan mikoriza VA memberikan hasil yang tinggi dibandingkan dengan kombinasi perlakuan lainnya.

Pembentukan nodul pada sengon sebagaimana pada tanaman polong-polongan yang bersimbiosa dengan *Rhizobium* merupakan hal penting. Media kompos (A4) ternyata memberikan hasil yang lebih baik dalam hal nodulasi akar dibandingkan dengan media dari kotoran sapi (A1), kotoran kambing (A2), dan kotoran ayam (A3). Demikian juga pemberian EM4 berpengaruh nyata dalam pembentukan nodul. Media kompos dan EM4 sebagaimana dikemukakan Anonim (1994) memberikan kondisi yang lebih baik bagi perkembangan bakteri bintil akar dan bekerjanya bersifat sinergis dengan *Rhizobium*.

Diduga pada perlakuan media selain kompos dijumpai hambatan bagi perkembangan mikoriza dan *rhizobium* baik secara sendiri-sendiri maupun sebagai simbiosis.

Menurut Singleton *et al.* (1985) hambatan terhadap sistem simbiosis fiksasi N_2 adalah ketersediaan P yang rendah. Crush (1974) menyatakan bahwa nodulasi dan fiksasi N_2 meningkat dengan peningkatan kandungan hara P. Sutton (1973), Crush (1974), Carling dan Brown (1980) menunjukkan bahwa mikoriza VA merangsang nodulasi dan fiksasi N_2 ; rangsangan tersebut didukung

terutama oleh nutrisi P. Diduga bahwa pada media kompos suplai P tersedia bagi tanaman melalui mekanisme penyerapan P oleh mikoriza lebih baik dibandingkan pada media lainnya.

Dari interaksi ketiga faktor perlakuan dalam hal aspek mikoriza pada media terbaik (kompos) ada kecenderungan terdapatnya perbedaan tanggap antara *Glomus sp.* dengan *G. margarita* terhadap aktifitas nodulasi oleh *Rhizobium*. Pada perlakuan dengan *Glomus sp.* nodul akar yang terbentuk pada media kompos tidak diberi EM4 sebesar 4,5 mg, sedangkan yang diberi EM4 sebesar 1,2 gram. Berbeda dengan pada perlakuan dengan *G. margarita* yang memberikan hasil nodul sebesar 1,85 mg lebih besar dibandingkan dengan tanpa EM4 (1,85 mg). Namun demikian belum dapat dikatakan bahwa *Glomus sp.* memberikan respon yang negatif terhadap EM4 sampai 8 MSP, apalagi bila dilihat dari intensitas infeksi akar yang terbentuk menunjukkan tidak adanya perbedaan antara media berkompos yang diberi EM4 (57,953 %) dengan yang tidak diberi EM4 (59,543 %) seperti terlihat pada Tabel 9. Untuk itu perlu diteliti lebih lanjut berkaitan dengan umur pengamatan yang lebih panjang pada pertanaman di lapang.

KESIMPULAN

Media tumbuh dan EM4 berpengaruh meningkatkan pertambahan tinggi, diameter batang, bobot kering brang kasan, dan bobot kering nodul akar. Mikoriza VA memberikan pengaruh meningkatkan bobot kering nodul akar. Interaksi ketiga faktor perlakuan nyata terhadap peningkatan pertambahan tinggi tanaman sampai 6 MSP dan bobot kering nodul akar.

Media berkompos berpengaruh nyata terhadap peningkatan pertambahan tinggi, pertambahan diameter, bobot kering brang kasan, bobot kering

nodul akar, dan intensitas infeksi mikoriza. Kombinasi media berkompos dengan EM4 dan mikoriza VA berpengaruh nyata terhadap peningkatan pertambahan tinggi, pertambahan diameter, bobot kering brangkas, dan bobot kering nodul akar.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous, 1988. Cara pengujian kecambah benih Jeunjing. Direktorat Jendral Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan, Dep. Kehutanan. Bogor, 1-3.
- Anonimous, 1994. Hasil analisis EM4. Lab. Mikrobiologi IPB, 6 h (unpubl).
- Bofante-Fasolo, P. 1989. Anatomy and morfology of VA mycorrhizae, in VA Mycorrhiza, CRC Pres. Inc. 5-34.
- Bortolome, H.T. dan R.E. Dela Cruz. 1982. Growth performance and nitrogen phosphorus nutrition of Ipil- ipil (*Leucaena leucocephala*) seedling in apatite medium a saffected by mycorrhizal inoculation, in Training course on mycorrhiza research techniques, Serdang, Malaysia. IFS, 360-378.
- Bowen, G.D. 1985. The mycorrhizal response, in Training course on mycorrhiza Research techniques. Serdang, Malaysia. p. 29-38.
- Bowen, G.D., D.I. Bevege, and B. Mosse. 1975. Phosphate physiology of vesiclar arbuscular mycorrhizas, in Endomycorrhizas, Proc. of a symposium held at the University of Leeds. Academic Press. London, 241-260.
- Carling, D.E. and M.F. Brown, 1980. Relative effect of VA mycorrhiza fungi on growth and yield of soybeans. Soil Sci. Soc. Am. J. 44: 528-532.
- Chakravarty, P. and M. Chatapaul. 1988. Mycorrhizae and control of root diseases. Abst. Publ. European Symp. on Mycol. Prague, Cheko slovakia: p. 51. Im6
- Crush, S.R., 1974. Plant growth respon to VA mycorrhiza. VII. Growth and nodulation of some herbage legumes. New Phytol. 73:743-749.
- Dela Cruz, R.E. 1988. General lecture of mycorrhiza. Publ. by Workshop on Myco. Inoc. Comp. UPLB. 6 p.
- Fakuara, Y.M. 1988. Mikoriza, tepri dan kegunaan dalam praktek. PAU-IPB. Bogor. 200 h
- Grant W.D. and P.E. Long, 1981. Interaction in Environmental microbiology. John Wiley & Sons, NY, 68-96.
- Gianinazzi, S., Dexheimer, J., Gianinazzi Pearson, and C. Marx, 1983. Root of the host arbuscule interface in teh VA mycorrhizal symbiosis: ultracytological studies of processes involved in phosphate and carbohydrate exchange. Martinus Nijhoff, Junk Pub, 212-217.
- Hall, I.R. 1982. Practical techniques used in the study of endogonaceae, in Training course on mycorrhiza research techniques, Serdang, Malaysia. p. 89-94.
- Hall, I.R. 1989. Taxonomy of VA mycorrhizal fungi, in VA Mycorrhiza, CRC Press Incc. Florida, 57-94.

Lewis, D.H. 1975. Comparative aspect of the carbon nutrition of mycorrhizas, in Proc. of a simp. held at the Univ. of Leeds. Academic Press. 119-148.

Microbial-plant interactions. ASA Special pub. 47 : 29-50.

Sieverding, Edwal. 1991. Vesicular-arbuscular mycorrhiza management in tropical agrosystem, 165-183.

Tabel 1. Sifat kimia tanah di lokasi penelitian.

Sumber Keragaman	1	2	3	4	5
A	11.634	5.754	5.078	7.043	1.414
B	11.634	5.754	5.078	7.043	1.414
AB	11.634	5.754	5.078	7.043	1.414
C	11.634	5.754	5.078	7.043	1.414
AC	11.634	5.754	5.078	7.043	1.414
BC	11.634	5.754	5.078	7.043	1.414
ABC	11.634	5.754	5.078	7.043	1.414

Martin Alexander, 1977. Microbial ecology in Introduction to soil microbiology, John Wiley & Sons, NY, 3-103.

Murbandono L.H.S., 1982. Membuat Kompos, Penebar Swadaya, Jakarta, 44 h.

Reid, C.P.P. 1984. Mycorrhizae: A root-soil interface in plant nutrition, in

Singleton, P.W.; Abdel Majid, H.M. and J.W. Tavares, 1985. Effect of phosphorus on the effectiveness of strain of *Rhizobium japonicum*. Soil Sci. Soc. Am. J. 49: 217-230.

Sutton, J.C. 1973. Development of VA mycorrhiza in crop plant. Can. J. Bot. 51: 2487-2493.

Tabel 2. Sifat kimia tanah di lokasi penelitian.

Sumber Keragaman	dd	F Hitung				F Tabel 5%
		2 MSP	4 MSP	6 MSP	8 MSP	
A	3	70.408	156.073	9.908	55.713	2.904
B	1	18.692	37.619	21.807	19.017	4.152
AB	3	6.589	3.881	3.371	0.011 ns	2.904
C	1	2.601 ns	0.027 ns	1.585 ns	1.908 ns	4.152
AC	3	0.378 ns	0.613 ns	0.645 ns	1.687 ns	2.904
BC	1	0.669 ns	0.029 ns	4.045 ns	3.584 ns	4.152
ABC	3	0.647 ns	2.168 ns	2.715 ns	2.923	2.904

Keterangan: ns = tidak berbeda nyata
= berbeda nyata
MSP = Minggu sesudah perlakuan.

LAMPIRAN

Tabel 1. Sidik ragam pengaruh media tumbuh, EM4, dan mikoriza VA terhadap pertambahan tinggi semai tanaman sengon.

Sumber Keragaman	db	F Hitung				F Tabel 5 %
		2 MSP	4 MSP	6 MSP	8 MSP	
A	3	22.972 *	103.305 *	29.904 *	5.349 *	2.904
B	1	22.632 *	47.712 *	34.852 *	0.239 ns	4.152
AB	3	11.634 *	5.254 *	5.076 *	7.043 *	2.904
C	1	1.974 ns	0.254 ns	0.054 ns	1.414 ns	4.152
AC	3	7.192 *	8.305 *	7.186 *	2.319 ns	2.904
BC	1	0.118 ns	6.186 *	13.919 *	3.421 ns	4.152
ABC	3	15.715 *	11.737 *	4.283 *	0.798 ns	2.904

Keterangan : ns = tidak berbeda nyata
 = berbeda nyata
 MSP = Minggu sesudah perlakuan.

Tabel 2. Sidik ragam pengaruh media tumbuh, EM4, dan mikoriza VA terhadap pertambahan diameter batang semai tanaman sengon.

Sumber Keragaman	db	F Hitung				F Tabel 5 %
		2 MSP	4 MSP	6 MSP	8 MSP	
A	3	70.406 *	156.073 *	9.908 *	55.713 *	2.904
B	1	18.692 *	37.619 *	21.807 *	19.017 *	4.152
AB	3	6.589 *	3.881 *	3.371 *	0.011 ns	2.904
C	1	2.601 ns	0.027 ns	1.585 ns	1.908 ns	4.152
AC	3	0.378 ns	0.813 ns	0.645 ns	1.887 ns	2.904
BC	1	0.669 ns	0.029 ns	4.045 ns	3.584 ns	4.152
ABC	3	0.847 ns	2.166 ns	2.715 ns	2.923 *	2.904

Keterangan : ns = tidak berbeda nyata
 = berbeda nyata.
 MSP = Minggu sesudah perlakuan.

Tabel 3. Sidik ragam pengaruh media tumbuh, EM4, dan mikoriza VA terhadap Bobot kering berangkasan, Bobot kering nodul akar, dan intensitas infeksi mikoriza pada semai tanaman sengon.

Sumber Keragaman	db	F Hitung			F Tabel 5 %
		Bobot kering berangkasan	Bobot kering nodul akar	Intensitas infeksi mikoriza	
A	3	98.640 *	85.644 *	63.466 *	2.904
B	1	604.853 *	5.965 *	0.927 ns	4.152
AB	3	28.078 *	38.045 *	2.588 ns	2.904
C	1	4.169 *	2.815 *	1.573 ns	4.152
AC	3	5.051 *	43.312 *	0.296 ns	2.904
BC	1	52.489 *	100.915 *	1.313 ns	4.152
ABC	3	0.502 ns	25.674 *	0.808 ns	2.904

Keterangan : ns = tidak berbeda nyata
 * = berbeda nyata.

STUDI FAKTOR-FAKTOR PENYERAPAN NITROGEN PADA JERAMBAK JATI (<i>Tectona grandis</i>) OLEH KEGIATAN PERENCANAAN PENYERAPAN NITROGEN	1
MULYOAGUNG, KPH PARENGAN (Sulistiyowati, Susilo, Eka M. Rukmadi)	
UJI KESANGKILAN BEBERAPA BENTUK PUPUK HAYATI JAMUR MIKORIZA VA PADA PADI GOGO (Sutarman, Sastrahidayat, I.R. Moedjo, H.S.)	8
BIODIVERSITAS RHIZORIUM INDIGEN LAHAN KERING PADA TANAMAN KEDELAI (<i>Glycine max</i> L.) (Syamsulbahri)	19
PENGARUH STRAIN RHIZOBIIUM TERHADAP KAPASITAS BIOFERTILISASI NITROGEN PADA TANAMAN KEDELAI (<i>Glycine max</i> L.) (Syamsulbahri)	28
PENBUATAN DODOL APEL KAJIAN PENGARUH KONSENTRASI PENAMBAHAN GULA DAN VARIETAS APEL (<i>Malus sylvestris</i> M.) (Kemas Yusra)	35
STUDI EVALUASI SITEM AGROINDUSTRI KERUPUK IKAN (Hendriati Wahyu Minto, Siti Farida)	40
PENGARUH JENIS TANAH DAN KOMPOSISI MEDIUM TUMBUH TERHADAP PERTUMBUHAN SEMAI <i>Khaya antholtheca</i> (Sutarman, Yuni R. Liliek Agustika)	54
SENTRA PENGEMBANGAN KOMODITAS UNGGULAN DI WILAYAH KABUPATEN PONOROGO (Soemarto, Solimun, Sukandar SM)	62
PENGARUH KOMPOS TERHADAP INTENSITAS INFEKSI MIKORIZA PADA PERAKARAN <i>Pinus Molucca</i> (Sutarman)	73
STUDI KEBUTUHAN TENAGA KERJA PEMBARALAN HUTAN JATI DI RPH KALIPARE, BKPH SUMBERPUCUNG, KPH BLITAR (Heru Sunarko, Eka M. Rukmadi)	89
PENGUJIAN KOMBINASI MEDIA TUMBUH EM4 DAN MIKORIZA VA PADA SEMAI SENGON (<i>Paraserianthes leucodes</i>) (Sutarman)	107
PENBUATAN YOGHURT DARI SANTAN KELAPA KAJIAN PENGARUH SUHU DAN LAMA PEREBUSAN (Kemas Yusra, Endang Sri Handayani)	119
HABITAT TUMBUH DAN POTENSI JENIS GULMA CEPLUKAN (<i>Physalis</i> sp.) DI MUSIM HUJAN DAN MUSIM KEMARAU PADA TIGA DAERAH DI JAWA TIMUR (Agung Nugroho)	125
UPAYA PEMANFAATAN BLOKONG DALAM RANGKA MENUNJANG PRODUKTIVITAS PANGKAT DI LAHAN KERING (Nurul Anis)	139
RESPON TANAMAN TOMAT (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.) VAR KINGKONG TERHADAP PERBEDAAN KADAR AIR TANAH DAN POPULASI BAYAM DURI (<i>Amaranthus spinosus</i> L.) (Agung Nugroho)	144
PENGARUH LAMA PENYULINGAN DAUN KAYU PUTIH (<i>Melaleuca leucadendron</i> Linn.) TERHADAP KUALITAS MINYAK KAYU PUTIH (<i>Kadar Sineal</i>) DI PABRIK MINYAK KAYU PUTIH SUKUN KPH MADIUN (Siti Rasminah C. Syamsidi, Sutarman, H.W. Minto, Yuyuk Wuryani)	154
PENGARUH KONSENTRASI MINYAK BAWANG PUTIH (<i>Allium Sativum</i> L.) TERHADAP PERTUMBUHAN <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> IN VITRO (L. Sulistyowati, T. Rachmawati, Siti Rasminah Syamsidi)	165